

Docket No.: P-0579

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of

Kyu-Chan ROH

Serial No.: New U.S. Patent Application

Filed: September 11, 2003

Customer No.: 34610

For: FINE GRANULARITY SCALABILITY ENCODING/DECODING
APPARATUS AND METHOD

TRANSMITTAL OF CERTIFIED PRIORITY DOCUMENT

U.S. Patent and Trademark Office
2011 South Clark Place
Customer Window
Crystal Plaza Two, Lobby, Room 1B03
Arlington, Virginia 22202

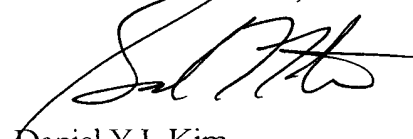
Sir:

At the time the above application was filed, priority was claimed based on the following application:

Korean Patent Application No. 56566/2002 filed September 17, 2002

A copy of each priority application listed above is enclosed.

Respectfully submitted,
FLESHNER & KIM, LLP



Daniel Y.J. Kim
Registration No. 36,186
Samuel W. Ntiros
Registration No. 39,318

P.O. Box 221200
Chantilly, Virginia 20153-1200
703 502-9440 DYK/SWN:jab
Date: September 11, 2003

Please direct all correspondence to Customer Number 34610



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원 번호 : 10-2002-0056566
Application Number

출원 년 월 일 : 2002년 09월 17일
Date of Application SEP 17, 2002

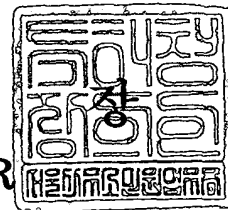
출원인 : 엘지전자 주식회사
Applicant(s) LG Electronics Inc.



2003 년 08 월 22 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

| | | | |
|------------|---|---|-----------|
| 【서류명】 | 특허출원서 | | |
| 【권리구분】 | 특허 | | |
| 【수신처】 | 특허청장 | | |
| 【참조번호】 | 0003 | | |
| 【제출일자】 | 2002.09.17 | | |
| 【국제특허분류】 | H04N 1/00 | | |
| 【발명의 명칭】 | 미세단위 신축형 부호화 및 복호화 장치와 방법 | | |
| 【발명의 영문명칭】 | FINE GRANULARITY SCALABILITY ENCODING AND DECODING APPARATUS AND METHOD | | |
| 【출원인】 | | | |
| 【명칭】 | 엘지전자 주식회사 | | |
| 【출원인코드】 | 1-2002-012840-3 | | |
| 【대리인】 | | | |
| 【성명】 | 박장원 | | |
| 【대리인코드】 | 9-1998-000202-3 | | |
| 【포괄위임등록번호】 | 2002-027075-8 | | |
| 【발명자】 | | | |
| 【성명의 국문표기】 | 노규찬 | | |
| 【성명의 영문표기】 | ROH, Kyu Chan | | |
| 【주민등록번호】 | 720707-1683931 | | |
| 【우편번호】 | 305-338 | | |
| 【주소】 | 대전광역시 유성구 구성동 373-1 | | |
| 【국적】 | KR | | |
| 【심사청구】 | 청구 | | |
| 【취지】 | 특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 박장원 (인) | | |
| 【수수료】 | | | |
| 【기본출원료】 | 20 | 면 | 29,000 원 |
| 【가산출원료】 | 7 | 면 | 7,000 원 |
| 【우선권주장료】 | 0 | 건 | 0 원 |
| 【심사청구료】 | 8 | 항 | 365,000 원 |
| 【합계】 | 401,000 | | 원 |

1020020056566

출력 일자: 2003/8/27

【첨부서류】

1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】

【요약】

본 발명은 강화계층의 부호가 기본계층 신호의 부호와 같도록 생성함으로써, 부호정보를 전송할 필요가 없게 하여 부호화 효율을 향상시키고, 전체 부호 스트림의 비트율을 줄일 수 있도록 하기 위한 미세단위 신축형 부호화 및 복호화 장치와 방법에 관한 것으로, 미세단위 신축형 부호화 장치에 있어서, 기본계층에는 DCT 계산된 값을 양자화하는 제1양자화기(Q_1)와; 상기 제1양자화기(Q_1)에 의해 양자화된 값($x(k)$)을 재양자화하는 제2양자화기(Q_2)와; 상기 제2양자화기(Q_2)에 의해 재양자화된 값($y_1(k)$)을 역양자화하는 역양자화기(Q_2^{-1}) 와; 상기 재양자화된 값($y_1(k)$)의 N배의 값($Ny_1(k)$)과 역양자화된 값($\hat{x}(k)$)과의 오차를 구하는 제1감산기를 더 포함하고, 강화계층에는 상기 제1양자화기(Q_1)에 의한 양자화 값($x(k)$)과 역양자화기(Q_2^{-1})에 의한 역양자화 값($\hat{x}(k)$)에 의한 오차를 구하는 제2감산기와; 상기 제2감산기에 의한 오차값과 상기 제1감산기에 의한 오차값을 감산하는 제3감산기를 더 포함하여 상기 제3감산기에서 출력된 값에서 최대값 찾기 과정(Find Maximum) 및 비트플레인별로 가변장 부호화 과정(Bitplane VLC)을 수행하도록 구성함으로써 달성할 수 있다.

【대표도】

도 3

【명세서】

【발명의 명칭】

미세단위 신축형 부호화 및 복호화 장치와 방법{FINE GRANULARITY SCALABILITY
ENCODING AND DECODING APPARATUS AND METHOD}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 종래의 기본적인 미세단위 신축형(FGS) 부호화기의 일실시에 구성도.

도 2는 종래의 미세단위 신축형 부호화 장치의 디코더단의 일실시에 구성도.

도 3은 본 발명에 따른 미세단위 신축형 부호화 장치의 엔코더 단의 일실시에
구성도.

도 4는 상기 도3의 구성을 간단히 하는 본 발명의 또 다른 일실시에 구성도.

도 5는 본 발명에 의한 미세단위 신축형 복호기의 블록도.

도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

100,101,200,201 : 양자화기 106~108,206,306~308 : 감산기

102,103,202,203,300,301,303 : 역양자화기

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<9> **【발명인 출원인 미체단위 신축형 부호화 및 복호화 장치와 방법의 종래기술】** 장치와 방법에 관한 것으로, 특히 본 발명은 강화계층의 부호가 기본계층 신호의 부호와 같도록 생성함으로써, 부호정보를 전송할 필요가 없게 하여 부호화 효율을 향상시키고, 전체 부호 스트림의 비트율을 줄일 수 있도록 하기 위한 미세단위 신축형 부호화 및 복호화 장치와 방법에 관한 것이다.

<10> 영상을 코딩하여 전송하는데 있어서 MPEG-4(Moving Pictures Expert Group-4)에서는, 수신자측의 단말기 상황이나 성능에 따라 다양한 화질을 제공할 수 있도록 설계되어 있다. 예를 들어, 수신단의 단말기의 성능(Computing power)이 우수하고 전송선로(Delivery Layer : 무선, ATM, LAN 등)의 상태가 좋을 때는 고화질의 동영상을 수신하여 디스플레이 할 수 있지만, 수신기의 성능이 우수하지 않거나 통신라인의 상태가 좋지 않을 때 등에는 고화질을 수신할 수 없게 된다. 위의 두 경우를 모두 수용하기 위하여 MPEG-4에서는 스케일러블 코딩(Scalable Coding)을 할 수 있도록 설계가 되어 있다.

<11> 스케일러블 영상 코딩은 수신단측에서 다양한 화질(낮은 품질에서 높은 품질까지: Low quality to High quality)의 영상을 수신할 수 있도록 엔코더측에서 스케일러블한 비트스트림(Bitstream)을 만들어서 전송하는 것이다. 즉, 전송 비트스트림이 스케일러블하다면 다양한 종류의 수신기가 존재할 수 있게 되어, 저성능(Low Performance) 수신기는 기본계층(BaseLayer)에서 엔코딩된 기본 화질의 영상 비트스트림을 전송받아 디스플레이하도록 하고, 고성능(High Performance) 수신기는 강화계층(Enhancement Layer)에서 엔코딩된 높은 화질의 영상 비트스트림(Bitstream)을 전송받아 디스플레이하도록 할 수 있다.

<12>

스케일러블 코딩(Scalable coding) 방법은, 기본적으로 크게 기본계층(Base Layer)과 강화계층(Enhancement Layer)으로 구성된다. 엔코더단의 기본계층에서는 기본품질의 동영상 정보를 전송하고, 엔코더단의 강화계층에서는 기본품질의 동영상에 더하여(additional) 수신단측에 향상된 화질을 제공할 수 있는 정보를 전송함으로써, 수신단측에서 해당 정보를 수신하여 기본계층에서 전송된 정보와 합쳐져서 고품질의 영상정보를 복호화할 수 있도록 하고 있다.

<13>

따라서, 수신단측에서는 단말기의 성능이나 전송선로의 상태에 따라 전송된 두 가지 계층의 영상정보를 선택하여 복호화하게 된다. 즉, 복호기가 전송선로를 통하여 전달된 모든 정보에 대한 복호 능력을 가지고 있지 않는다면, 복호기는 최소영상품질 보상계층인 기본계층에 대한 정보만을 복호화하고, 나머지 강화계층에 해당하는 정보는 복호화하지 않고 버리게 된다.

<14>

한편, 고품질 수신기의 경우에는 모든 계층의 정보를 다 받아들여 고품질의 영상을 구현하게 된다. 이로써 고품질의 복호기를 소유한 사용자와 저품질의 복호기를 소유한 사용자 모두를 만족시킬 수 있는 영상 전송을 스케일러블 코딩방법을 이용하여 이룩할 수 있게 된다.

<15>

상술한 기존의 스케일러블 코딩 방법은 수신단측에서 강화계층에서 송신된 비트스트림을 모두 수신하여야만 해당 영상 프레임을 복원할 수 있는데, 만약, 강화계층에 해당하는 비트스트림을 모두 전송받지 못한 경우에는 해당 영상을 제대로 복원할 수 없다. 따라서, 재전송을 송신단측에 요구하거나 모든 비트스트림을 수신할 때까지 영상 복원을 수행

하지 못하거나, 또는 이전 프레임의 영상을 이용하여 전송에러 숨김(error concealment)을 수행하여야만 한다.

<16>

상기와 같이 전송선로의 상태가 불안하여 계획된 영상 비트스트림을 실시간에 맞게 전송하지 못하는 경우에도 전송된 영상의 실시간 복원을 수행하기 위해서는, 그때까지 수신된 부분적인 영상 비트스트림만을 이용하여 전송 영상을 실시간으로 복원할 수 있어야 한다. 이를 위한 한 예로서, MPEG-4에서는 미세단위 신축형(FGS : FineGranular Scalability) 부호화 방법을 제안하여 국제 표준안을 제정하고 있다.

<17>

미세단위 신축형 부호화 방법은 스케일러블 코딩을 수행할 때, 전송선로의 상태가 안정적이지 못한 경우, 그때까지 수신된 부분적인 비트스트림만을 이용하여 전송 영상의 복원이 가능하도록 하는 방법으로, 기존의 스케일러블 코딩 방법이 안정된 전송선로를 고려하여 구현된 것의 단점을 보완할 수 있도록 설계되어 있다.

<18>

다시 말해, 미세단위 신축형 부호화 방법에서는, 송신단측의 기본계층에서 전송된 영상을 토대로 강화계층에서 향상된 화질의 영상 비트스트림을 구현하여 전송할 때, 비트플레인(Bitplane) 단위로 전송하는 방법을 이용한다. 즉, 송신단측에서 수신단측으로 강화계층에 필요한 비트스트림을 전송할 때, 원 영상(original image)과 기본계층에서 전송되는 영상의 차(difference)만을 전송하여 전송 영상의 화질 향상을 이루도록 하는 것은 기존의 스케일러블 코딩 방법과 비슷하지만, 강화계층에서 수신단측에 전송할 영상정보를 비트플레인 별로 나누어 가장 중요한 비트(MSB : Most significant bit)를 최우선적으로 전송하고, 그 다음 중요한 비트를 비트플레인 별로 나누어 연속적으로 전송하는 방식을 사용하여, 수신단측에서 전송선로의 대역폭(Bandwidth)이 급변하여 영상 복원에 필요한 모

든 비트를 수신하지 못한 경우에도, 그때까지 수신된 비트스트림만을 이용하여 전송 영상의 복원을 어느 정도 수행할 수 있도록 한다.

<19>

예를 들어 25라는 영상정보를 전송한다고 가정하면, 이를 바이너리 숫자로 표현하면 '11001'이 되고, 이는 5개의 비트플레인으로 구성되어 있다. 이 정보를 비트플레인별로 송신하기 위해서는, 일단 송신단측에서 수신단측으로 모든 전송정보의 구성이 5개의 비트플레인으로 구성되어 있다고 알려주고, 가장 중요한 MSB부터 가장 안 중요한 비트(LSB : Leastsignificant bit)까지 비트 단위로 수신단으로 전송한다고 할 때, 첫번째 MSB 비트가 전송 완료되었다면, 수신단측에서는 전송되는 정보가 16(10000) 이상의 값이라는 것을 알 수 있고, 두번째 비트열이 전송되었다면 24이상의 값(11000)이 전송될 것이라는 것을 알 수 있다. 만약, 전송선로의 대역폭(Bandwidth) 제약으로 더 이상의 비트스트림을 수신단측에 전송할수 없다면, 수신단측에서는 이제까지 전송된 비트열(11000)을 이용하여 24라는 숫자를 복원할 수 있다(원래 전송하려는 25와 유사한 수).

<20>

이처럼 MPEG-4에서 사용하는 미세단위 신축형 부호화 방법은 전송선로의 대역폭이 언제든지 급변할 수 있다는 상황을 고려하고 있다. 기본적인 미세단위 신축형 부호화기의 구성을 살펴보면 도1과 같다.

<21>

도1은 강화계층에 DCT계산 부분이 없는 MPEG-4 미세단위 신축형(FGS: Fine Granular Scalability) 부호화기의 구성도로서, 이에 도시된 바와 같이 기본계층(Base Layer)과 강화계층(enhancement layer)으로서 미세단위 신축형 계층(FGSLayer)을 두고 있으며, 강화계층의 신호는 양자화 이전의 DCT 계수와 역양자화로 재구성된 신호의 차이로 이루어진다.

<22>

기본계층은 기존의 MPEG-4 엔코딩 방법을 그대로 사용하고 있다. 기본계층에 사용되는 영상 엔코딩 방법을 예로 들면, 이산적 코사인 변환(DCT : Discrete Cosine Transform), 양자화(Q : Quantization), 움직임 예측(ME : Motion Estimation), 움직임 보상(MC : Motion Compensation), 역 양자화(Q^{-1}), 역 이산적 코사인 변환(IDCT : Inverse Discrete Cosine Transform) 등을 수행하여, 공간축(Spatial)과 시간축(Temporal) 방향에서 영상 정보 압축(Image Data Compression)을 수행하며, 가변 길이 코딩(VLC : Variable Length Coding)을 수행하여 부호의 발생 확률의 편중에 따른 엔트로피 부호화(Entropy Coding)를 실시하며, 송신 버퍼를 이용하여 엔코딩시 발생된 기본계층 비트스트림(Base Layer Bitstream)을 전송선로로 전송하게 된다.

<23>

도면에서 도시된 바와 같이, 강화계층의 FGS 엔코딩(FGS Enhancement Encoding)은 감산기를 통해 원 영상과 기본계층에서 재생된 영상과의 오차(residues)를 구하여, 비트플레인 쉬프트 과정(Bit-planeshift), 최대값 찾기 과정(Find Maximum), 비트플레인별로 가변장 부호화 수행 과정(Bitplane VLC)을 수행하게 된다.

<24>

상기 오차를 구하는 과정에서는 기본계층에서 코딩된 후 재생된 영상(도면에서 역양자화기(Q^{-1})를 통과한 후 재생 영상)과 DCT를 통과한 영상(Original Image)과의 차(difference)를 구하여 그 오차 값(residues)을 구한다.

<25>

이때, 선택적으로 좋은 화질을 갖는 블록이 필요하다면 해당 값을 최우선적으로 전송하여야만 하고 이를 위하여 비트플레인 쉬프트를 선택적으로 수행할 수 있다. 이를 선택적 강화(Selective Enhancement)라고 정의하며, 비트플레인 쉬프트 과정에서 수행한다.

<26>

최대값 찾기 과정에서는 해당 영상 프레임을 전송하기 위한 최대 비트플레인 (bit-plane)의 갯수를 구하기 최대값을 찾는다.

<27>

비트플레인 가변장 부호화(Bit-Plane VLC) 과정에서는 비트플레인 별로 블록 단위로 구해진 64개의 DCT 계수들(DCT 계수의 해당 비트플레인의 비트: 0 또는 1)이 지그재그 스캔(zigzag scan) 순서로 하나의 행렬에 들어가게 되며, 각 행렬들은 가변장 길이 코드표(VLC table)에 따라 런-길이(Run-length) 부호화된다.

<28>

한편, MPEG-4 국제 표준안에서 사용되는 미세단위 신축형 부호화 장치의 디코더(수신단) 구조는 도2에 도시된 바와 같다.

<29>

도2는 종래의 미세단위 신축형 부호화 장치의 디코더단의 일실시에 구성도로서, 이에 도시된 바와 같이, 기본계층(Base Layer)과 강화계층(Enhancement Layer)으로 나뉘어져서 전송선로에서 수신된 전송 비트스트림의 디코딩을 도1에 도시된 엔코더와 역순으로 수행하게 된다.

<30>

기본계층에서는 MPEG-4 영상 디코딩 방법을 그대로 사용하고 있다. 기본계층에 비트스트림이 입력되면, 가변 길이 디코딩(VLD : Variable Length Decoding)을 수행한 후에 역양자화(Q-1 : Inverse Quantization)를 수행하고 해당 값들을 역 이산적 코사인 변환(IDCT : Inverse Discrete Cosine Transform)을 수행하여 움직임 보상이 된 값(MC : MotionCompensation)과 합친 후에 해당 값들을 0과 255 값 사이로 클리핑(Clipping)하여 최종적으로 기본계층의 전송 영상을 복원하게 된다.

<31>

그리고, 미세단위 신축형 부호화 방법의 강화계층에서는 엔코더와 역순으로 강화계층에 전송된 비트스트림의 디코딩을 수행하게 되는데, 먼저 입력된 강화 비트스트림(Enhancement Bitstream)을 비트플레인 별로 가변길이 디코딩(Bit-planeVLD)을 수행한 후, 선택적으로 좋은 화질을 갖는 블록의 위치 등이 전송되었다면, 비트플레인 쉬프트(Bit-plane Shift)를 선택적으로 수행한다.

<32>

이후, 상기 비트플레인 별로 VLD가 수행되고 선택적으로 쉬프트가 수행되어 도출된 값에, 블록 단위(8X8 단위)의 역 이산적 코사인 변환(IDCT : Inverse Discrete Cosine Transform)을 수행하여 강화계층(Enhancement Layer)에서 전송된 영상을 복원한 후, 기본계층(Base Layer)에서 복호된 영상과 합친 후에, 합산 값들을 0과 255 값 사이로 클리핑(Clipping)하여 최종적으로 향상된 화질의 영상을 복원하게 된다.

<33>

MPEG-4 미세단위 신축형 부호화에서 도1에서와 같이 강화계층에 DCT 계산이 없는 경우 강화계층 신호는 양자화 오차로 결정되며, 이 양자화 오차는 양자화 이전의 신호와 양자화에 의한 재구성 값과의 차이로 이루어진다. 이 경우 강화계층 신호의 부호(양(+) 또는 음(-))는 기반 계층과 상관없이 결정되므로 부호정보도 함께 부호화 해야 하는 문제점이 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<34>

따라서, 본 발명은 상기와 같은 종래의 문제점을 해결하기 위하여 창출한 것으로, 강화계층의 부호가 기본계층 신호의 부호와 같도록 생성함으로써, 부호정보를 전송할 필요가

없게 하여 부호화 효율을 향상시키고, 전체 부호 스트림의 비트율을 줄일 수 있도록 하기 위한 미세단위 신축형 부호화 및 복호화 장치와 방법을 제공함에 그 목적이 있다.

<35>

이와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명은, 미세단위 신축형 부호화 장치에 있어서, 기본계층에는 DCT 계산된 값을 양자화하는 제1양자화기(Q_1)와; 상기 제1양자화기(Q_1)에 의해 양자화된 값($x(k)$)을 재양자화하는 제2양자화기(Q_2)와; 상기 제2양자화기(Q_2)에 의해 재양자화된 값($y_1(k)$)을 역양자화하는 역양자화기(Q_2^{-1})와; 상기 재양자화된 값($y_1(k)$)의 N배의 값($Ny_1(k)$)과 역양자화된 값($\hat{x}(k)$)과의 오차를 구하는 제1감산기를 더 포함하고, 강화계층에는 상기 제1양자화기(Q_1)에 의한 양자화 값($x(k)$)과 역양자화기(Q_2^{-1})에 의한 역양자화 값($\hat{x}(k)$)에 의한 오차를 구하는 제2감산기와; 상기 제2감산기에 의한 오차값과 상기 제1감산기에 의한 오차값을 감산하는 제3감산기를 더 포함하여 상기 제3감산기에서 출력된 값에서 최대값 찾기 과정(Find Maximum) 및 비트플레인별로 가변장 부호화 과정(Bitplane VLC)을 수행하도록 구성된 것을 특징으로 한다.

<36>

또한, 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명은 미세단위 신축형 부호화 방법에 있어서, 기본계층에는 DCT 계산된 값을 양자화(Q_1)하는 과정과; 상기 양자화된 값($x(k)$)을 재양자화(Q_2)하는 과정과; 상기 재양자화된 값($y_1(k)$)을 역양자화(Q_2^{-1})하는 역양자화 과정과; 상기 재양자화된 값($y_1(k)$)의 N배의 값($Ny_1(k)$)과 역양자화된 값($\hat{x}(k)$)과의 오차를 구하는 제1감산 과정을 더 포함하여 이루어지고, 강화계층에는 상기 제1양자화된 값($x(k)$)과 역양자화(Q_2^{-1})된 값($\hat{x}(k)$)에 의한 오차를 구하는 제2감산 과정과; 상기 제2감산에 의한 오차값과 상기 제1감산에 의한 오차값을 감산하는 제3감산 과정을 더 포함하여 상기 제3감산

과정에서 출력된 값에서 최대값 찾기 과정(Find Maximum) 및 비트플레인별로 가변장 부호화 과정(Bitplane VLC)을 수행하도록 이루어진 것을 특징으로 한다.

【발명의 구성 및 작용】

<37>

본 발명은 강화계층에서 부호화가 이루어질 때, 강화계층의 입력 정보로 양자화기에 의한 재양자화 오차로 이루어지는데, 이 오차는 재양자화 이전의 신호와 재양자화기의 결정값(decision level)의 차이로 이루어진다. 그러나, 기존의 방식은 재양자화기의 결정값이 아니라 재구성값(reconstruction level)과의 차이로 이루어진다. 이렇게 하여 강화계층 부호화 시에 강화계층 신호의 부호정보를 줄일 수 있도록 하는 특징이 있다.

<38>

이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부한 도면을 참조하여 설명하기로 한다.

<39>

먼저, 도3은 본 발명에 따른 미세단위 신축형 부호화 장치의 엔코더 단의 일실시예 구성도로서, 이에 도시된 바와 같이, 미세단위 신축형 부호화 장치에 있어서, 기본계층에는 DCT 계산된 값을 양자화(Q_1)하는 제1양자화기(100)와; 상기 제1양자화기(100)에 의해 양자화된 값($x(k)$)을 재양자화(Q_2)하는 제2양자화기(101)와; 상기 제2양자화기(101)에 의해 재양자화된 값($y_1(k)$)을 역양자화(Q_2^{-1})하는 역양자화기(102)와; 상기 재양자화된 값($y_1(k)$)의 N배의 값($Ny_1(k)$)과 역양자화된 값(

$\hat{x}(k)$ 과의 오차를 구하는 제1감산기(106)를 더 포함하고, 강화계층에는 상기 제1양자화기(100)에 의한 양자화 값($x(k)$)과 역양자화기(102)에 의해 역양자화된 값($\hat{x}(k)$)에 의한 오차를 구하는 제2감산기(107)와; 상기 제2감산기(107)에 의한 오차값과 상기 제1감산기(106)에 의한 오차값을 감산하는 제3감산기(108)를 더 포함하여 상기 제3감산기에서 출력된 값에서 최대값 찾기 과정(Find Maximum)(104) 및 비트플레인별로 가변장 부호화 과정(Bitplane VLC)(105)을 수행하도록 이루어진다.

<40>

상기 오차를 구하는 과정에서는 기본계층에서 코딩된 후 재생된 영상(도면에서 역양자화기(Q_2^{-1})를 통과한 후 재생 영상)과 제1양자화기(100)를 통과한 영상(Original Image)과의 차(difference)를 구하고, 그 값과 상기 제2양자화기(101)를 통해 재양자화된 값($y_1(k)$)의 N배의 값($Ny_1(k)$)과 역양자화기(102)에 의한 역양자화 값($\hat{x}(k)$)에 의한 오차값과의 차에 의해 그 오차 값(residues)을 구한다.

<41>

상기 설명이 생략된 최대값 찾기 과정에서는 종래와 마찬가지로 해당 영상 프레임을 전송하기 위한 최대 비트플레인(bit-plane)의 갯수를 구하기 최대값을 찾고, 비트플레인 가변장 부호화(Bit-Plane VLC) 과정을 수행한다.

<42>

그외의 기본 계층의 부호화 과정은 종래 기술에서 설명한 바와 같으므로 여기서는 더 이상 설명하지 않기로 한다.

<43>

다음, 도4는 도3의 구성을 간단히 하는 또 다른 일실시에 구성도로서, 이에 도시된 바와 같이 미세산위 신축형 부호화 장치에 있어서, 기본계층에는 DCT 계산된 값을 양자화(Q_1)하는 제1양자화기(200)와; 상기 제1양자화기(200)에 의해 양자화된 값($x(k)$)을 재양자

화(Q_2)하는 제2양자화기(201)와; 상기 제2양자화기(201)에 의해 재양자화된 값($y_1(k)$)을 역양자화(Q_2^{-1})하는 역양자화기(202)와; 상기 역양자화기(202)에 의해 역양자화된 값($\hat{x}(k)$)을 재역양자화(Q_1^{-1})하는 역양자화기(203)를 더 포함하고, 강화계층에는 상기 제1양자화기(200)에 의해 양자화된 값($x(k)$)과 제2양자화기(201)에 의해 양자화된 값($y_1(k)$)의 N 배의 값($Ny_1(k)$)과의 차이를 구하는 감산기(206)를 더 포함하여 상기 감산기에서 출력된 값에서 최대값 찾기 과정(Find Maximum)(204) 및 비트플레인별로 가변장 부호화 과정(Bitplane VLC)(205)을 수행하도록 이루어진다.

<44>

상기 도3과 도4의 구성에서는 두 개의 연속된 양자화기(Q_1 , Q_2)가 정의되고, 강화계층의 신호는 두 번째 양자화기(Q_2)에 의한 오차로 정해진다. 양자화 오차를 계산하는 방식은 양자화 이전 신호와 역양자화 이후의 재구성 값과의 차이가 아니라, 양자화 이전 신호와 양자화기의 결정값(decision level)과의 차이로 이루어진다.

<45>

이와 같이 구성함으로써 강화계층 신호의 부호가 기본계층 신호의 부호와 같게 되는데, 다음 수학식 (1)~(6)에 의해 도3과 도4의 강화계층의 신호가 서로 동일함이 증명된다.

<46>

$$y_1(k) = \text{sgn}(x(k)) \left\lfloor \frac{|x(k)|}{N} \right\rfloor, \quad (1)$$

<47>

$$\text{sgn}(x) = \begin{cases} 1 & , \quad x \geq 0 \\ -1 & , \quad x < 0 \end{cases}, \quad (2)$$

<48>

$$|\hat{x}(k)| = \begin{cases} 0, & \text{if } y_1(k) = 0, \\ \left\lfloor \frac{1}{2} N(2|y_1(k)|+1) \right\rfloor, & \text{if } y_1(k) \neq 0, N \text{ is odd,} \\ \left\lfloor \frac{1}{2} N(2|y_1(k)|+1) \right\rfloor - 1, & \text{if } y_1(k) \neq 0, N \text{ is even,} \end{cases} \quad (3)$$

<49>

$$\hat{x}(k) = \text{sgn}(y_1(k)) |\hat{x}(k)| \quad (4)$$

<50>

$$y_2(k) = x(k) - \hat{x}(k) + \Delta(k), \quad 0 \leq k \leq 63, \quad (5)$$

<51>

$$\Delta(k) = \hat{x}(k) - Ny_1(k), \quad (6)$$

<52>

상기 설명이 생략된 최대값 찾기 과정에서는 종래와 마찬가지로 해당 영상 프레임을 전송하기 위한 최대 비트플레인(bit-plane)의 갯수를 구하기 최대값을 찾고, 비트플레인 가변장 부호화(Bit-Plane VLC) 과정을 수행한다.

<53>

그외의 기본 계층의 부호화 과정은 종래 기술에서 설명한 바와 같으므로 여기서는 더 이상 설명하지 않기로 한다.

<54>

도5는 본 발명에 의한 미세단위 신축형 복호기의 블록도로서, 이에 도시된 바와 같이, FGS 강화계층의 디코딩은 엔코더와 역순으로 강화계층에 전송된 비트스트림의 디코딩을 수행하게 되는데, 먼저 입력된 강화 비트스트림(Enhancement Bitstream)을 비트플레인별로 가변길이 디코딩(Bit-plane VLD)(302)을 수행하고, 비트플레인별로 VLD가 수행되고 기본계층에서 재생된 영상과의 오차값을 가감해주는 과정(306~308)을 수행하고, 상기 비트플레인별로 VLD가 수행되고 오차값이 가감된 값을 역양자화기(303)에 의해 역양자화(Q_1^{-1})하고, 블록 단위(8X8 단위)의 역 이산적 코사인 변환(IDCT : Inverse Discrete Cosine

Transform)을 수행하여 강화계층에서 전송된 영상을 복원하는 과정(304), 그 영상 값들을 0과 255 값 사이로 클리핑(Clipping)하여 최종적으로 향상된 영상을 복원하는 과정(305)으로 구성된다.

<55>

상기에서 설명이 생략된 기본계층의 재생신호를 가감하는 과정은, 기본계층의 비트스트림을 VLD한 값($y_1(k)$)의 N배한 값($Ny_1(k)$)과 상기 VLD한 값($y_1(k)$)을 역양자화기(300)에 의해 역양자화된 값($\hat{x}(k)$)과의 차이값($\Delta(k)$)을 제5감산기(306)에 의해 구하고, 그 제5감산기(306)에서 구한 값($\Delta(k)$)과 비트플레인 VLD한 값($y_2(k)$)의 차이값을 제6감산기(307)에 의해 구하고, 그 제6감산기(307)에 의한 값과 상기 역양자화기(300)에 의해 역양자화된 값($\hat{x}(k)$)의 차이값을 구하는 제7감산기(308)로 구성된다.

<56>

이상으로 상기 실시예에서는 장치적 구성에 의해 동작을 설명하고 있으나, 동일한 과정을 방법적으로 수행할 수 있음은 자명하며, 그 외의 기본 계층의 복호화 장치의 구성 및 동작 과정은 종래 기술에서 설명한 바와 같으므로 여기서는 더 이상 설명하지 않기로 한다.

<57>

기본적으로, MPEG-4 미세단위 신축형 복호기는 도2에 도시된 바와 같이 강화계층의 신호와 기본계층의 신호가 DCT 영역이 아닌 공간 영역에서 더해지기 때문에, 부호기와 복호기 사이에 클리핑(Clipping)으로 인한 불일치가 생길 수 있다.

<58>

이에 따라, 본 발명의 복호기는 기본계층의 신호와 강화계층의 신호를 더할 때, 부호기에서와 같이 DCT 영역에서 더함으로써 클리핑으로 인한 부호기와 복호기의 불일치 문제를 해결할 수 있다.

<59>

본 발명에서 부호기의 강화계층 신호의 부호는 기본계층의 신호의 값이 0일 때를 제외하고는, 기본계층의 부호화 동일하기 때문에 강화계층 신호의 부호정보는 전송하지 않으며, 기본계층 신호의 값이 0일때는 참조할 부호정보가 없으므로, 강화계층 신호의 해당하는 부호어 다음에 1bit의 부호정보가 삽입된다.

<60>

복호기에서는 기본계층의 신호를 복호화 한 다음, 강화계층의 신호를 복호화 한다. 이때 강화계층 신호의 부호정보는 기본계층 신호의 부호와 동일하게 복호화 되고, 기본계층 신호의 값이 0일 때는 해당하는 부호어 뒤의 1bit 부호정보로부터 정확한 부호를 구하여 복호화 된다.

<61>

그리고, 부호기에서 강화계층의 신호를 생성할 때, 재구성값이 아닌 결정값과의 차이로 이루어졌기 때문에, 복호기에서 기본계층의 신호와 강화계층 신호를 더하기 전에 재구성값과 결정값과의 차이만큼 보정해 준다.

【발명의 효과】

<62>

이상에서 설명한 바와 같이 본 발명 미세단위 신축형 부호화 및 복호화 장치와 방법은, 강화계층의 부호가 기본계층 신호의 부호와 같도록 생성함으로써, 부호정보를 전송할 필요가 없게 하여 부호화 효율을 향상시키고, 전체 부호 스트림의 비트율을 줄일 수 있도록 하는 효과가 있다.

<63>

또한, 본 발명은 유,무선망에서 동영상 스트리밍을 위한 미세단위 신축형 부호화 방식에서, 기존의 MPEG-4 미세단위 신축형 부호화 방식보다 효율적인 성능을 나타낼 뿐만 아

나라, 계층구조를 갖는 부호화를 사용함으로써 동영상 정보의 에러 내성 전송의 효율성을 높일 수 있도록 하는 효과가 있다.

【특허청구범위】

【청구항 1】

미세단위 신축형 부호화 장치에 있어서, 기본계층에는 DCT 계산된 값을 양자화(Q_1)하는 제1양자화기와; 상기 제1양자화기에 의해 양자화된 값($x(k)$)을 재양자화(Q_2)하는 제2양자화기와; 상기 제2양자화기에 의해 재양자화된 값($y_1(k)$)을 역양자화(Q_2^{-1})하는 역양자화기와; 상기 재양자화된 값($y_1(k)$)의 N배의 값($Ny_1(k)$)과 역양자화된 값($\hat{x}(k)$)과의 오차를 구하는 제1감산기를 더 포함하고, 강화계층에는 상기 제1양자화기(Q_1)에 의한 양자화 값($x(k)$)과 역양자화기(Q_2^{-1})에 의한 역양자화 값($\hat{x}(k)$)에 의한 오차를 구하는 제2감산기와; 상기 제2감산기에 의한 오차값과 상기 제1감산기에 의한 오차값을 감산하는 제3감산기를 더 포함하여 상기 제3감산기에서 출력된 값에서 최대값 찾기 과정(Find Maximum) 및 비트 플레인별로 가변장 부호화 과정(Bitplane VLC)을 수행하도록 구성된 것을 특징으로 하는 미세단위 신축형 부호화 장치.

【청구항 2】

미세단위 신축형 부호화 장치에 있어서, 기본계층에는 DCT 계산된 값을 양자화하는 제1양자화기(Q_1)와; 상기 제1양자화기(Q_1)에 의해 양자화된 값($x(k)$)을 재양자화하는 제2양자화기(Q_2)와; 상기 제2양자화기(Q_2)에 의해 재양자화된 값($y_1(k)$)을 역양자화하는 역양자화기(Q_2^{-1})와; 상기 역양자화기(Q_2^{-1})에 의해 역양자화된 값($\hat{x}(k)$)을 재역양자화 하는 역양자화기(Q_1^{-1})를 더 포함하고, 강화계층에는 상기 제1양자화기(Q_1)에 의해 양자화된 값($x(k)$)과 제2양자화기에 의해 양자화된 값($y_1(k)$)의 N배의 값($Ny_1(k)$)과의 차이를 구하는 감산기를 더 포함하여 상기 감산기에서 출력된 값에서 최대값 찾기 과정(Find Maximum) 및

비트플레인별로 가변장 부호화 과정(Bitplane VLC)을 수행하도록 구성된 것을 특징으로 하는 미세단위 신축형 부호화 장치.

【청구항 3】

미세단위 신축형 복호화 장치에 있어서, 강화계층은 입력받은 강화 비트스트림(Enhancement Bitstream)을 비트플레인별로 가변길이 디코딩(Bit-plane VLD)을 수행하여 출력된 값에 기본계층에서 재생된 영상과의 오차값을 가감해주는 감산부를 더 포함하고, 상기 비트플레인별로 VLD가 수행되고 오차값이 가감된 값을 역양자화(Q_1^{-1})하는 역양자화기와, 상기 역양자화된 신호를 역 이산적 코사인 변환(IDCT)을 수행하여 강화계층에서 전송된 영상을 복원하는 IDCT를 포함하여 구성한 것을 특징으로 하는 미세단위 신축형 복호화 장치.

【청구항 4】

제3항에 있어서, 상기 기본계층의 재생신호를 가감하는 감산부는, 기본계층의 비트스트림을 VLD한 값($y_1(k)$)의 N배한 값($Ny_1(k)$)과 상기 VLD한 값($y_1(k)$)을 역양자화(Q_2^{-1})된 값($\hat{x}(k)$)과의 차이값($\Delta(k)$)을 구하는 제1감산기와; 상기 차이값($\Delta(k)$)과 강화계층에서 비트플레인 VLD한 값($y_2(k)$)의 차이값을 구하는 제2감산기와; 상기 제2감산기에 의한 차이값을 상기 역양자화(Q_2^{-1})된 값($\hat{x}(k)$)의 차이값과의 감산에 의한 차이값을 출력하는 제3감산기를 포함하여 구성한 것을 특징으로 하는 미세단위 신축형 복호화 장치.

【청구항 5】

미세단위 신축형 부호화 방법에 있어서, 기본계층에는 DCT 계산된 값을 양자화(Q_1)하는 과정과; 상기 양자화된 값($x(k)$)을 재양자화(Q_2)하는 과정과; 상기 재양자화된 값($y_1(k)$)을 역양자화(Q_2^{-1})하는 역양자화 과정과; 상기 재양자화된 값($y_1(k)$)의 N배의 값($Ny_1(k)$)과 역양자화된 값($\hat{x}(k)$)과의 오차를 구하는 제1감산 과정을 더 포함하여 이루어지고, 강화계층에는 상기 제1양자화된 값($x(k)$)과 역양자화(Q_2^{-1})된 값($\hat{x}(k)$)에 의한 오차를 구하는 제2감산 과정과; 상기 제2감산에 의한 오차값과 상기 제1감산에 의한 오차값을 감산하는 제3감산 과정을 더 포함하여 상기 제3감산 과정에서 출력된 값에서 최대값 찾기 과정(Find Maximum) 및 비트플레인별로 가변장 부호화 과정(Bitplane VLC)을 수행하도록 이루어진 것을 특징으로 하는 미세단위 신축형 부호화기의 계층 부호화 방법.

【청구항 6】

미세단위 신축형 부호화 방법에 있어서, 기본계층에는 DCT 계산된 값을 양자화(Q_1)하는 과정과; 상기 양자화(Q_1)된 값($x(k)$)을 재양자화(Q_2)하는 과정과; 상기 재양자화(Q_2)에 의해 재양자화된 값($y_1(k)$)을 역양자화(Q_2^{-1})하는 과정과; 상기 역양자화(Q_2^{-1})된 값($\hat{x}(k)$)을 다시 역양자화(Q_1^{-1})하는 과정을 더 포함하고, 강화계층에는 상기 양자화(Q_1)된 값($x(k)$)과 재양자화된 값($y_1(k)$)의 N배의 값($Ny_1(k)$)과의 차이를 구하는 감산 과정을 더 포함하여, 상기 감산 과정에서 출력된 값에서 최대값 찾기 과정(Find Maximum) 및 비트플레인별로 가변장 부호화 과정(Bitplane VLC)을 수행하도록 이루어진 것을 특징으로 하는 미세단위 신축형 부호화 방법.

【청구항 7】

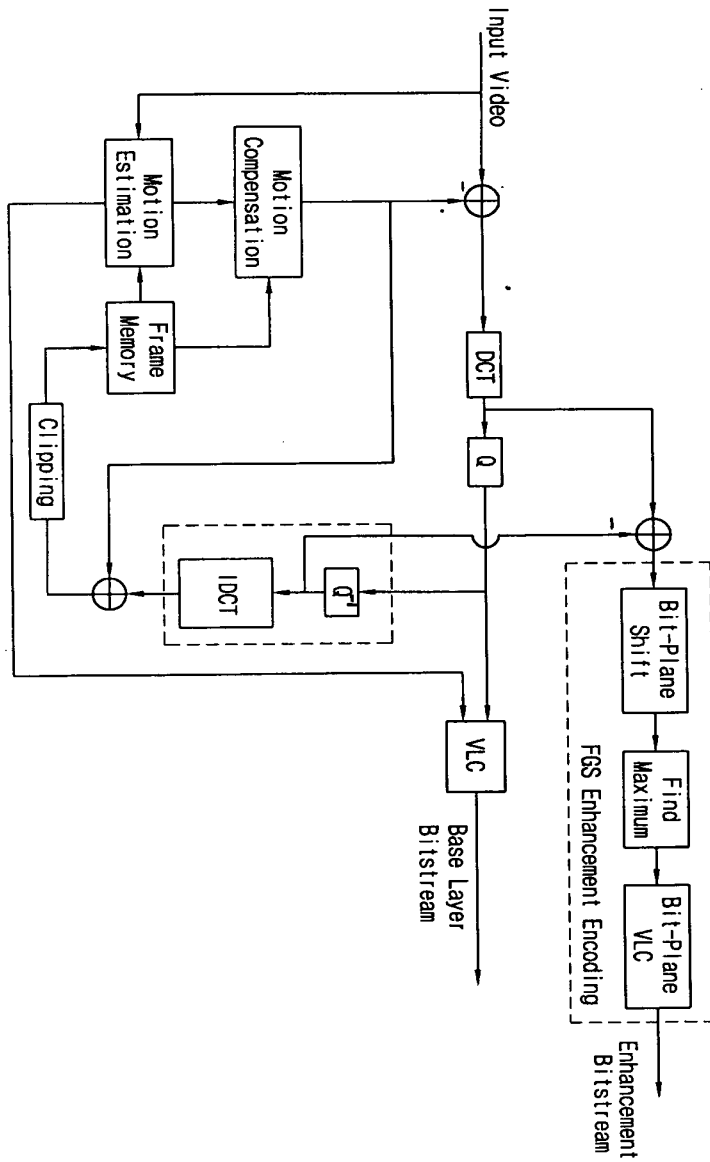
미세단위 신축형 복호화 방법에 있어서, 강화계층은 입력받은 강화 비트스트림(Enhancement Bitstream)을 비트플레인별로 가변길이 디코딩(Bit-plane VLD)을 수행하여 출력된 값에 기본계층에서 재생된 영상과의 오차값을 가감해주는 과정을 추가로 더 수행하고, 상기 비트플레인별로 VLD가 수행되고 오차값이 가감된 값을 역양자화(Q_1^{-1})하고, 역이산적 코사인 변환(IDCT : Inverse Discrete Cosine Transform)을 수행하여 강화계층에서 전송된 영상을 복원하는 과정으로 이루어진 것을 특징으로 하는 미세단위 신축형 복호화 방법.

【청구항 8】

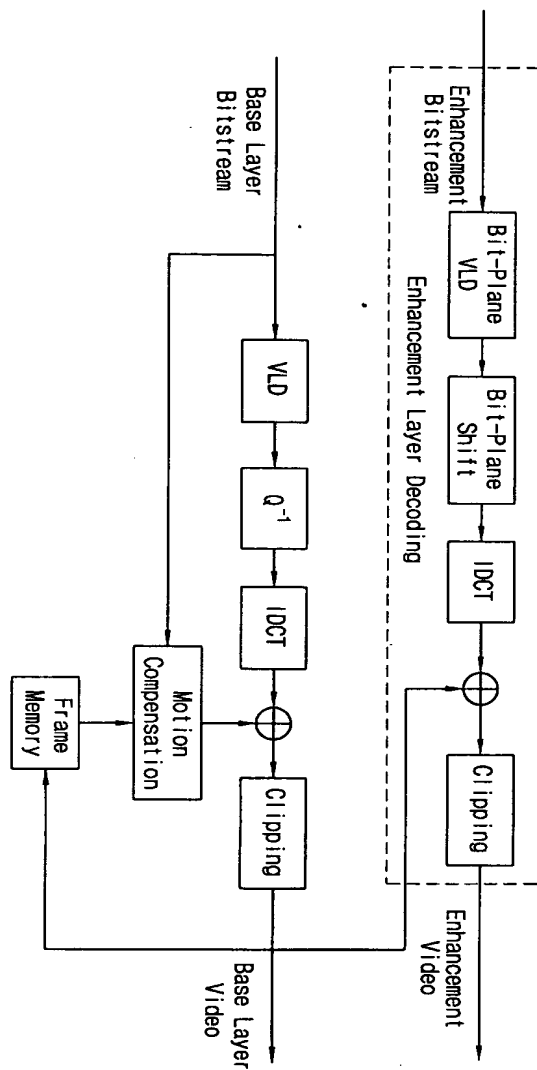
제7항에 있어서, 상기 기본계층의 재생신호를 가감하는 과정은, 기본계층의 비트스트림을 VLD한 값($y_1(k)$)의 N배한 값($Ny_1(k)$)과 상기 VLD한 값($y_1(k)$)을 역양자화(Q_2^{-1})된 값($\hat{x}(k)$)과의 차이값($\Delta(k)$)을 구하고, 그 차이값($\Delta(k)$)과 강화계층에서 비트플레인 VLD한 값($y_2(k)$)의 차이값을 구하고, 이를 상기 역양자화(Q_2^{-1})된 값($\hat{x}(k)$)의 차이값과의 감산에 의해 차이값을 구하는 과정으로 이루어진 것을 특징으로 하는 미세단위 신축형 복호화 방법.

【도면】

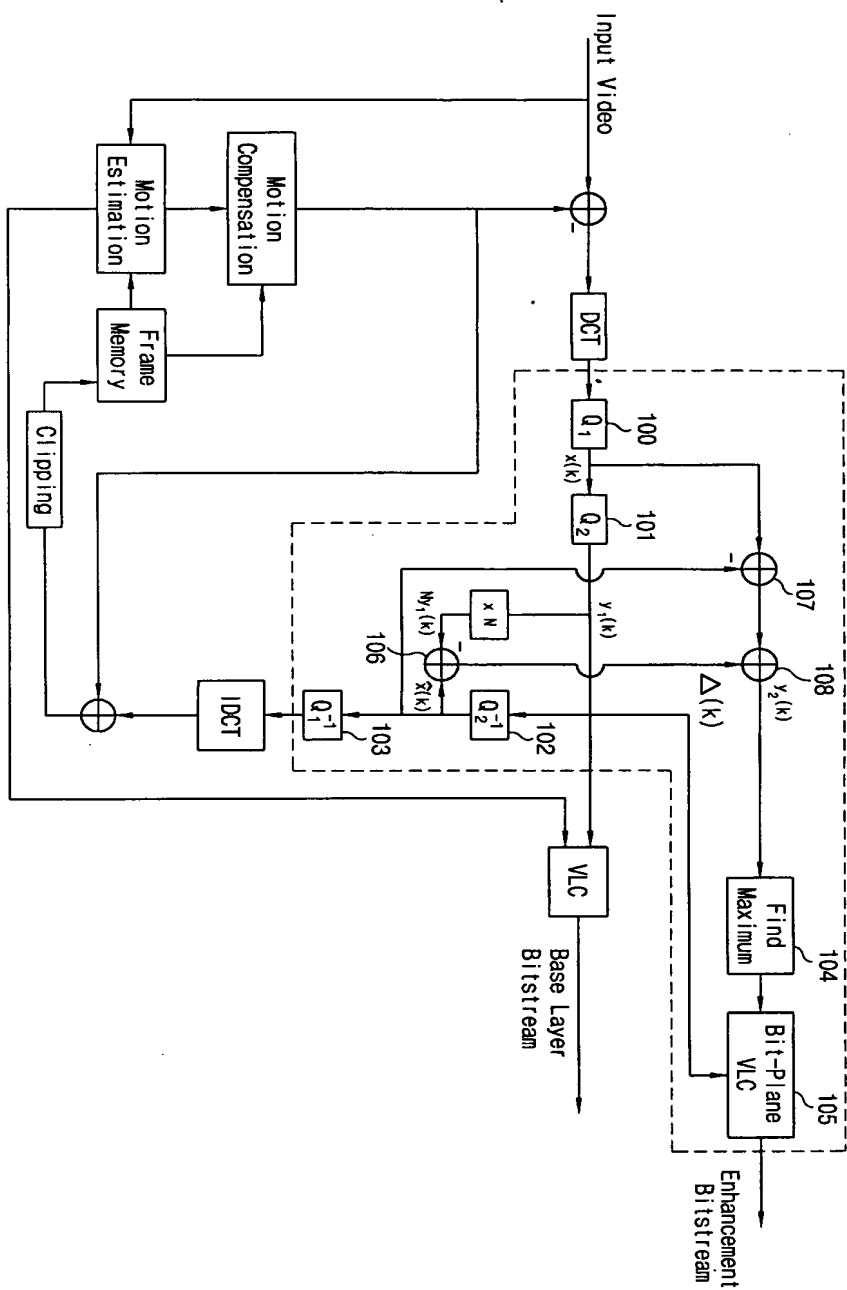
【도 1】



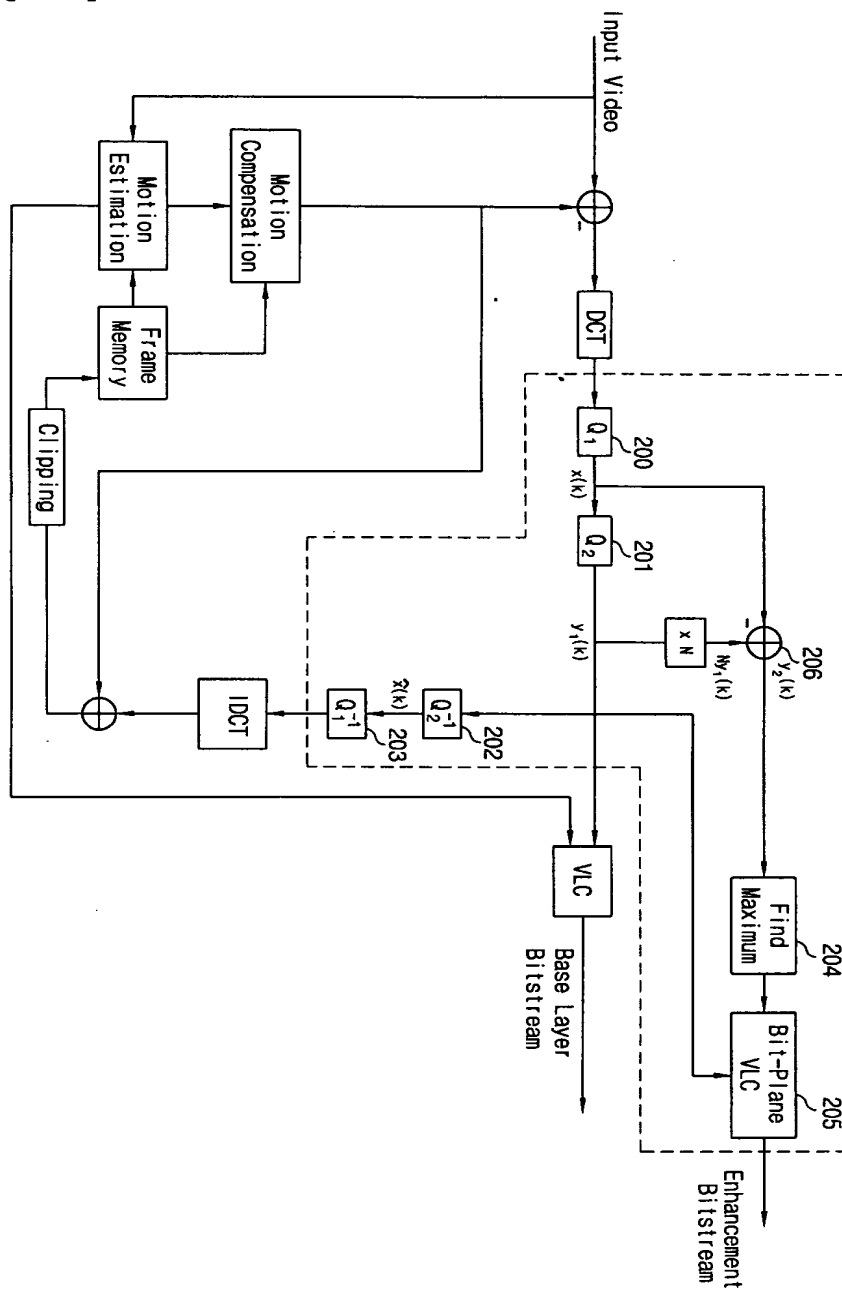
【도 2】



【도 3】



【도 4】



【도 5】

